

ژنتیک مولکولی باکتری‌ها

ژرمی دبلو دیل و سیمون اف پارک

مترجمان:

فروزان قاسمیان رودسری

عضو هیات علمی دانشگاه زنجان

امین تشکر

دانشجوی دکتری بیوشیمی دانشگاه تهران

سرشناسه	: دیل، جرمی (Dale, Jeremy W)
عنوان و نام پدیدآور	: ژنتیک مولکولی باکتری‌ها / [نویسندگان جرمی دیل، سایمون پارک]؛ مترجمان فروزان قاسمیان رودسری، امین تشکر.
مشخصات نشر	: زنجان: دانشگاه زنجان، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۳۳۱ص: مصور، جدول.
شابک	: ۱۶۵۰۰۰ ریا: 978-964-8885-49-1
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Molecular genetics of bacteria, 4th ed, c2004.
نمات	: کتاب حاضر در سالهای مختلف توسط ناشرین و مترجمان مختلف منتشر شده است.
موضوع	: ژنتیک باکتری‌ها
روش	: ژنتیک میکروبی
موضوع	: ژنتیک مولکولی
موضوع	: ژنتیک — مهندسی
شماره افزوده	: پارک، سایمون، ۱۹۶۴ - م.
شناسه افزوده	: Park, Simon
شناسه افزوده	: قاسمیان رودسری، فروزان، ۱۳۳۷ - مترجم
شناسه افزوده	: تشکر، امین، ۱۳۶۶ - مترجم
شناسه افزوده	: در ۱۳۹۲ زنجان
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ۵۹۵/۳۳ - QH
رده بندی دیویی	: ۵۷۲/۸۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۷۷۹۱



انتشارات دانشگاه زنجان

عنوان	: ژنتیک مولکولی باکتری‌ها
مؤلف	: ژرمی دبلیو دیل و سیمون اف پارک
مترجم	: فروزان قاسمیان رودسری، امین تشکر
صفحه‌آرایی	: کانون رسا (۳۲۳۳۴۴۴-۰۲۴۱)
طرح روی جلد	: کانون رسا (مسعود رضایی)
چاپ اول	: پاییز ۱۳۹۲
شمارگان	: ۵۰۰ نسخه
قیمت	: ۱۶۵۰۰۰ ریال
نشانی	: زنجان، کیلومتر ۵ جاده تبریز، دانشگاه زنجان، حوزه معاونت پژوهش و ابداع انتشارات
تلفن	: ۰۲۴۱ - ۵۱۵۲۶۴۱ - فکس: ۰۲۴۱ - ۲۲۸۳۰۷۷
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۸۸۵-۴۹-۱ ISBN: 9 78-964-8885-49-1
مرکز پخش:	کتایران: تهران، خیابان انقلاب، بین فروردین و فخر رازی، مجتمع فرهنگی فروزنده، طبقه همکف، واحد ۳۱۶ و ۳۱۹ - تلفن: ۴-۶۶۹۵۲۹۳۳؛ ۶۶۹۶۳۵۵۴

فهرست مطالب

پیشگفتار مؤلف	۱۱
پیشگفتار مترجمین	۱۳
فصل اول ساختار و عملکرد اسیدهای نوکلئیک	۱۵
۱-۱- ساختمان اسیدهای نوکلئیک	۱۵
DNA - ۱-۱-۱	۱۵
RNA - ۲-۱-۱	۱۸
۱-۱-۳- واکنش‌های متقابل آب گریزی	۱۸
۱-۱-۴- اشکال مختلف مارپیچ دوتایی	۲۰
۱-۱-۵- ابر مارپیچ	۲۱
۱-۱-۶- واسرشتی و دوره سازی	۲۷
۱-۱-۷- جهت گیری رشته‌های اسید نوکلئیک	۲۸
۱-۲- همانند سازی DNA	۲۹
۱-۳- همانند سازی کروموزوم و تقسیم سلولی	۳۳
۱-۴- ترمیم DNA	۳۹
۱-۴-۱- ترمیم بازهای ناجور	۴۰

۴۰	۱-۴-۲-ترمیم برشی
۴۱	۱-۴-۳-ترمیم نوترکیبی (بعد از همانند سازی)
۴۲	۱-۴-۴-ترمیم SOS
۴۴	۱-۵-۱-بیان ژن
۴۴	۱-۵-۱-رونویسی
۴۹	۱-۵-۲-ترجمه
۵۸	۱-۵-۳-قایع بعد از ترجمه
۶۱	۱-۶-۱-زمان دهی ژن
۶۵	فصل دوم: جنس و گونه‌ها
۶۶	۱-۲-گونه‌ها و گونه‌ها
۶۷	۱-۱-۲-آزمون نرسا
۷۰	۱-۲-۲-جهش مستقیم باکتری
۷۱	۱-۲-۲-انواع جهش‌ها
۷۱	۱-۲-۲-جهش‌های نقطه‌ای
۷۴	۱-۲-۲-جهش‌های شرطی
۷۵	۱-۲-۲-دگرگونی به سبب تغییرات DNA در مقیاس بزرگ‌تر
۷۷	۱-۲-۲-عوامل کروموزومی اضافی و انتقال افقی ژن
۷۷	۱-۲-۳-فوتوپ
۸۱	۱-۲-۴-بازگردانی فوتوپ
۸۱	۱-۴-۲-برگشت و بازدارندگی
۸۴	۱-۴-۲-مکمل سازی
۸۵	۱-۵-۲-نوترکیبی
۸۶	۱-۶-۲-مکانیزم‌های جهش
۸۶	۱-۶-۲-جهش خود به خودی
۸۹	۱-۶-۲-جهش زاهای شیمیایی
۹۱	۱-۶-۳-تابش فرابنفش
۹۶	۱-۷-۲-جداسازی و شناسایی جهش یافته‌ها

۹۶	۱-۷-۲ جهش و انتخاب
۹۸	۲-۷-۲ کشت نسخه‌ی تکراری
۱۰۰	۳-۷-۲ غنی سازی با پنی سیلین
۱۰۱	۴-۷-۲ جداسازی سایر جهش یافته‌ها
۱۰۲	۵-۷-۲ روش‌های مولکولی
۱۰۹	فصل ۲ تسلیم بیان ژن
۱۱۳	۱-۲-۳ تعداد نسخه‌های ژن
۱۱۳	۲-۳ کنترل در حلال رونویسی
۱۱۳	۱-۲-۳ پیوستن برندها (پروموترها)
۱۲۷	۳-۲-۳ القا و پروموتورهای تنظیمی
۱۳۹	۴-۲-۳ تضعیف : اپرین [۱۲]
۱۴۴	۵-۲-۳ سیستم‌های تنظیم دوجنس
۱۴۷	۶-۲-۳ سیستم‌های تنظیمی تک‌جنس
۱۴۹	۷-۲-۳ وفور و نایابی و تنظیم کسده R ⁺ OS
۱۴۹	۸-۲-۳ سنجش حد نصاب
۱۵۵	۳-۳ کنترل ترجمه‌ای
۱۵۵	۱-۳-۳ اتصال ریبوزوم‌ها
۱۵۷	۲-۳-۳ کاربرد کدون
۱۵۸	۳-۳-۳ پاسخ در شرایط سخت
۱۵۹	۴-۳-۳ RNA تنظیمی
۱۶۱	فصل ۴ ژنتیک باکتریوفازها
۱۶۶	۱-۴ باکتریوفازهای حاوی DNA تک رشته‌ای
۱۶۶	۱-۱-۴ $\phi X174$
۱۷۰	۲-۱-۴ $M13$ فاز
۱۷۱	۲-۴ فازهای حاوی RNA : $MS2$
۱۷۱	۳-۴ فازهای حاوی DNA دو رشته‌ای
۱۷۲	۱-۳-۴ باکتریوفاز $T4$

۱۷۵.....	۴-۳-۲- باکتریوفاز لامبدا.....
۱۸۲.....	۴-۳-۳- تنظیم لایتنیک و لیزوژنی باکتریوفاز لامبدا.....
۱۹۱.....	۴-۴- محدودیت و تغییر.....
۱۹۶.....	۴-۵- مکمل سازی و نو ترکیبی.....
۲۰۰.....	۴-۶- چرا باکتریوفازها مهم هستند؟.....
۲۰۰.....	۴-۶- گونه بندی فاز.....
۲۰۲.....	۴-۶- فاز درمانی.....
۲۰۳.....	۴-۶- نمایش.....
۲۰۵.....	۴-۶-۴- بیماری زایی باکتریایی و تبدیل فاز.....
۲۰۹.....	فصل ۵ پلاسمید ها.....
۲۱۰.....	۵-۱- برخی خصوصیات باکتریایی توسط پلاسمید ها تعیین می شود.....
۲۱۰.....	۵-۱-۱- مقاومت آنتی بیوتیکی.....
۲۱۱.....	۵-۱-۲- کلی سین ها و باکتریوسین ها.....
۲۱۲.....	۵-۱-۳- عامل های تعیین کننده حرکت بیماری زایی.....
۲۱۳.....	۵-۱-۵- فعالیت های متابولیکی.....
۲۱۶.....	۵-۲- ویژگی های مولکولی پلاسمید ها.....
۲۱۹.....	۵-۲-۱- همانند سازی و کنترل پلاسمید.....
۲۳۴.....	۵-۳- پایداری پلاسمید.....
۲۳۵.....	۵-۳-۱- تمامیت پلاسمید.....
۲۳۷.....	۵-۳-۲- تقسیم شدگی.....
۲۴۲.....	۵-۳-۳- میزان رشد ناهمسان و متفاوت.....
۲۴۲.....	۵-۴- روش هایی برای مطالعه ی پلاسمید ها.....
۲۴۲.....	۵-۴-۱- ارتباط پلاسمید با فنوتیپ.....
۲۴۵.....	۵-۴-۲- طبقه بندی پلاسمید ها.....
۲۴۸.....	فصل ۶ انتقال ژن ها.....
۲۴۹.....	۶-۱- تغییر شکل یا ترانفورماسیون.....
۲۵۲.....	۶-۲- هم یوگی.....

۲۵۴.....	۱-۲-۶- مکانیزم‌های هم یوغی
۲۶۰.....	۲-۲-۶- پلاسمید F
۲۶۲.....	۳-۲-۶- هم یوغی در سایر باکتری‌ها
۲۶۸.....	۳-۶- ترانسداکسیون یا ترارسانی
۲۷۰.....	۱-۳-۶- ترارسانی (ترانسداکسیون) تخصص یافته
۲۷۱.....	۴-۶- ترکیبی
۲۷۱.....	۱-۶- ترکیبی عمومی (همسان)
۲۸۰.....	۴-۶- نو ترکیب اختصاصی جایگاه غیرهمسان (ناروا)
۲۸۰.....	۵-۶- ژن‌های وزائیک و شکل پذیری کروموزوم
۲۸۳.....	فصل ۷ شکل پذیری ژنی: ژن‌های متحرک و گوناگونی فازی (مرحله‌ای)
۲۸۴.....	۱-۷- توالی‌های درون جاگیری
۲۸۴.....	۱-۱-۷- ساختار توالی‌های درون جاگیری
۲۸۵.....	۲-۱-۷- وقوع توالی‌های درون جا
۲۸۸.....	۲-۷- ترانسپوزون‌ها
۲۹۰.....	۱-۲-۷- ساختار ترانسپوزون‌ها
۲۹۴.....	۲-۲-۳- اینتگرون‌ها
۲۹۵.....	۳-۷- مکانیزم‌های جابجا سازی (ترانسپوزیشن)
۲۹۵.....	۱-۳-۷- جابجا سازی تکثیری
۳۰۰.....	۲-۳-۷- جابجا سازی غیر تکثیری (محافظه کارانه)
۳۰۲.....	۳-۳-۷- تنظیم جابجاسازی
۳۰۵.....	۴-۳-۷- فعال سازی ژن‌ها از طریق عناصر قابل جابجایی
۳۰۵.....	۵-۲-۷- μ : یک باکتریوفاژ قابل جابجایی
۳۰۶.....	۷-۳-۶- ترانسپوزون‌های هم یوغی کننده و سایر عناصر قابل انتقال
۳۰۷.....	۴-۷- تغییر فاز
۳۰۹.....	۱-۴-۷- تغییر به دنبال معکوس شدگی ساده‌ی DNA
۳۱۱.....	۲-۴-۷- تغییر به دنبال وارونگی تو در تو DNA
۳۱۲.....	۳-۴-۷- دگرگونی آنتی ژنی در گونوکوک

۳۱۵.....	۷-۴-۴- تغییر فاز از طریق اشتباه جفت شدن رشته جابجا شده
۳۱۹.....	۷-۴-۵- تغییر فاز با وساطت متیلاسیون افتراقی DNA
۳۲۶.....	فصل ۸ تغییر ژنتیکی : بهره برداری از پتانسیل باکتری‌ها
۳۲۳.....	۸-۱- گسترش سویه باکتری
۳۲۲.....	۸-۱-۱- ایجاد تغییر
۳۲۳.....	۸-۱-۱- انتخاب متغیر مطلوب
۳۲۳.....	۸-۱-۲- پدید بیش از حد متابولیت های اولیه
۳۲۴.....	۸-۲-۱- مسیج
۳۲۹.....	۸-۳- تولید بیش از حد متابولیت های ثانویه
۳۳۱.....	۸-۴- همسانه سازی (کلون کردن ژن)
۳۳۲.....	۸-۴-۱- برش و اتصال DNA
۳۳۳.....	۸-۴-۲- حامل های پلاسمیدی
۳۳۵.....	۸-۴-۳- تغییر شکل (ترانسفورماسیون)
۳۳۶.....	۸-۴-۴- ناقلین باکتریوفاژ لامبدای
۳۳۹.....	۸-۴-۵- کلون سازی قطعات بزرگ تر
۳۴۱.....	۸-۴-۶- ناقل های باکتریوفاژ M13
۳۴۱.....	۸-۵- کتابخانه های ژنی
۳۴۱.....	۸-۵-۱- ساختن کتابخانه های ژنومی
۳۴۳.....	۸-۵-۲- غربالگری کتابخانه ی ژنی
۳۴۷.....	۸-۵-۳- ساختن کتابخانه ی cDNA
۳۴۸.....	۸-۶- محصولاتی از ژن های کلون شده
۳۴۸.....	۸-۶-۱- ناقل های بیانی
۳۵۱.....	۸-۶-۲- ساختن ژن های جدید
۳۵۴.....	۸-۶-۳- سایر میزبان های باکتریایی
۳۵۷.....	۸-۶-۴- واکسن های جدید
۳۵۹.....	۸-۷- استفاده های دیگر از فناوری ژن
۳۶۱.....	فصل ۹ روش های ژنتیکی برای بررسی باکتری‌ها

۳۶۱	۱-۹- مسیرهای متابولیکی
۳۶۲	۱-۱-۹- مکمل سازی
۳۶۳	۲-۱-۹- تکنیک کراس - فیدینگ
۳۶۵	۲-۹- فیزیولوژی میکروبی
۳۶۷	۱-۲-۹- ژن های گزارشگر
۳۶۹	۲-۹- لیزوزنی
۳۷۱	۳-۹- غشیم سلولی
۳۷۲	۲-۹- خودجذبی و شیموتاکسی
۳۷۴	۵-۲-۹- تفکک و تلیز سلولی
۳۸۰	۳-۹- بیماریزایی
۳۸۰	۱-۳-۹- دامنه ی وسیع مدیریت های بیماریزایی باکتریایی
۳۸۳	۲-۳-۹- کشف ژن های بیمار را
۳۸۸	۴-۹- جهش زایی اختصاصی
۳۸۸	۱-۴-۹- جایگزینی ژن
۳۹۱	۲-۴-۹- RNA آنتی سنس
۳۹۲	۵-۹- رده بندی، تکامل و اپیدمیولوژی
۳۹۲	۱-۵-۹- رده بندی مولکولی
۳۹۵	۲-۵-۹- استفاده ی تشخیصی از PCR
۳۹۷	۳-۵-۹- اپیدمیولوژی مولکولی
۴۰۳	فصل ۱۰ از نقشه برداری ژنی تا ژنومیکس
۴۰۳	۱-۱-۱۰- نقشه برداری ژنی
۴۰۴	۱-۱-۱۰- تجزیه و تحلیل هم یوغی
۴۰۷	۲-۱-۱۰- تراریختی مشارکتی و ترارسانی مشارکتی
۴۰۹	۳-۱-۱۰- روش های مولکولی برای نقشه یابی ژن
۴۱۲	۲-۱۰- تعیین توالی ژن
۴۱۴	۱-۲-۱۰- تعیین توالی DNA
۴۱۶	۲-۲-۱۰- تعیین توالی ژنوم

- ۴۳۰ ژنومی‌های مقایسه‌ای ۱۰-۲-۳
- ۴۲۵ بیوانفورماتیک ۱۰-۲-۴
- ۴۲۷ نقشه‌های ژنتیکی و فیزیکی ۱۰-۳-۳
- ۴۲۸ حذف‌ها و دخول‌ها ۱۰-۳-۱
- ۴۲۸ جهش‌زایی ترانسپوزونی (جا به جا شونده‌ها) ۱۰-۳-۲
- ۴۳۰ جایگزینی ژن ۱۰-۳-۳
- ۴۳۱ جهش‌زایی در جایگاه مستقیم (جهت یافته) ۱۰-۳-۲
- ۴۳۱ تجزیه و تحلیل بیان ژن ۱۰-۳-۱
- ۴۳۲ ترجمه و تبدیل نسخه برداری ۱۰-۴-۱
- ۴۳۶ ترجمه و تحلیل ترجمه‌ای ۱۰-۴-۲
- ۴۴۰ تجزیه و تحلیل سیستماتیک عمل ژن ۱۰-۴-۳

پیشگفتار مؤلف

هنگامی که اولین ویرایش این کتاب در سال ۱۹۸۹ انتشار یافت، توالی‌یابی DNA به خصوصیات ژن‌های کلون‌شده‌ی منحصراً به فردی محدود می‌شد. اگر چه برخی ویروس‌ها به طور کامل توالی‌یابی شده بودند، اصول تعیین توالی کامل یک ژنوم باکتریایی مستلزم روش‌های زمان‌بر بوده، حتی در ویرایش دوم در سال ۱۹۹۴ پیشرفت تنها در مرحله‌ای بود که اساس پروژه‌های توالی‌یابی ژنوم در شرف وقوع چندین گونه باکتریایی می‌شد. اولین توالی ژنومی کامل در سال ۱۹۹۵ به دست آمد. در ویرایش سوم سال ۱۹۹۸ نیز جادوهای نوظهوری از باکتری‌هایی که به طور کامل توالی‌یابی شده بودند میسر شد، البته این پیش‌آگهی که به سرعت منسوخ خواهد شد. اکنون زمان زیادی نمی‌گذرد که جهت‌گیری چنین فهرستی تلاش‌هایی صورت گرفته است. استفاده گسترده‌ی روش‌های خودکار و مکانیکی به این معنی است که توالی‌های ژنومی جدیدی هر هفته از نگرش هر روز پدیدار می‌شود. همراه با این موارد ظهور واکنش زنجیره‌ای پلیمرار بیش از نوبت در ویرایش اول و ریز آرایه‌های جدیدتر و پروتومیکس بوده است که اطلاعات توالی ژنوم را برای بررسی‌های بیان ژن به کار می‌گیرید.

این انفجار تکنولوژیکی بسیاری از روش‌های سنتی در ژنتیک باکتری‌ها را به صفحات تاریخ سپرد، و مسائل قابل توجهی در تالیف یا به روز در آوردن کتابی

مانند این را به وجود آورد. امتناع کامل از روش‌های قدیمی‌تر به منزله‌ی از دست دادن تمام اصولی است که باعث پیشرفت و رسیدن به مرحله‌ای که هم اکنون در آنیم، شده است. به علاوه محدودیت‌های رویکردهای ملکولی بایستی ارج نهاده شوند. به زودی و یا در آینده‌ای نه چندان دور به منظور درک کامل نقشه‌هایی که ژن‌های خاص در زیست‌شناختی یک ارگانیسم بازی می‌کنند فرد بایستی بیشتر به مطالعه‌ی خود ارگانیسم مبادرت ورزد تا تحلیل صرف توالی DNA ی آن در رایانه.

براین به منظور کاهش تشریح روش‌های سنتی، رویکردهای میانه‌ای را اتخاذ کرده‌ام. این امر فضایی را برای تعریفی کامل‌تر در دنیای ژنومیکس و پساژنومیکس (مطالعه توالی‌های ژنومی و بهره‌گیری از داده‌ها جهت بررسی بیان ژن و سایر مشخصات) نیز جهت گسترش بحث پیرامون روش‌هایی را مهیا می‌سازد که در آن دانش‌مندی ویژگی‌های زیست‌شناختی خود ارگانیسم‌ها از طریق مطالعه‌ی ژنتیک تجربی (چه با روش‌های سنتی و چه با روش‌های ملکولی) پیشرفت یافته است.

البته این یک حالت میانه است. ممکن است برخی آن را ناخوشایند تلقی کنند. چرا ما برخی عناوین را در نظر گرفته‌ایم و برخی را در نظر نیاورده‌ایم؟ پاسخ کاملاً شخصی است باید به خاطر داشتن کتاب حتی سعی ندارد که یک کتاب درسی ژنتیک باکتریایی باشد، بلکه سعی در فراهم ساختن چکیده‌ای از موضوع در وهله‌ی اول برای آن دسته از دانشجویانی دارد که ژنتیک باکتریایی یکی از واحدهای متعدد اخذ شده‌ی آن‌ها است و نیز افراد علاقه‌مند به کتاب‌های حجیم ژنتیک برای آن‌ها دشوار است. همچنین امیدواریم عناوینی که به نظر نیاز در این کتاب تشریح شده است برای شما جذاب و جالب باشد که در واقع هستند که باعث علاقمندی بیشتر شما می‌گردد.

جرمی ویل

سیمون اف. پارک

پیشگفتار مترجمین

بنام اسم اعظمش که سزایش را تنها او سزاوار است و بس. گام برداشتن در دنیای شگفتی‌های علمی سزاوار موجب پدیدار ساختن رد پاهای محو شده است که به ما توانایی درک آن‌چه رخ داده است، را می‌دهد. امروزه در دنیای متنوع مخلوقات ریز موجوداتی کشف شده‌اند که حائز ای اتصالی میان آفرینش تک سلول با موجودات پر سلولی گشته‌اند. همچنین نیز با گذشت میلیاردها سال از زمان آفرینش، نقش‌های آن‌ها در زندگی بشر زیر قابل‌تکبار است و اگرچه مشاهده آن‌ها با میکروسکوپ امکان‌پذیر است اما توانایی یافتن نوادی را دارند که مشابه ملکول‌های آلی در موجودات پرسلولی می‌باشند. بدین جهت شناخت دقیق نوع و گونه‌های این موجودات ژنوم ساده با تعداد محدودی ژن سیری نو در راه بررسی‌های ملکولی را فراهم نموده است. به‌طور کلی همه‌ی آنچه که در باره‌ی معماری ژنوم باکتری‌ها وجود دارد در نگاهی اجمالی در این کتاب با بصیرت بر اجزای ملکولی و ارتباطات آن‌ها بیان شده تا با شناخت‌های زیستی و بیوشیمی‌های سنتی از باکتری‌ها با تکنیک‌های جدید ملکولی به مطالعه آن‌ها پرداخته و مطالعه‌ی ژنوم باکتری‌ها را با چشم‌انداز جدیدتری مطالعه کنیم. بنابراین در این کتاب اصول و ترتیب فصول بر مبنای اطلاعات اولیه و ضروری که علاقمندان در مورد باکتری‌ها بدانند، بنا نهاده شده است. در نتیجه و بر این مدعا مطالعه‌ی آن

به دانشجویانی که در این زمینه فعالیت می‌کنند مربوط می‌شود. امید است که خطاهای ما در پی پیشنهادات ارزشمند شما عزیزان اصلاح و سازنده شود. در پایان از زحمات تمامی مسئولین دانشگاه زنجان به‌ویژه شورای محترم انتشارات دانشگاه کمال سپاسگزاری و امتنان را داریم.

فروزان قاسمیان عضو هیئت علمی دانشگاه زنجان
امین تشکر دانشجوی دکتری بیوشیمی دانشگاه تهران

www.ketab.ir